©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
Atalanta (August 2007) **38** (1/2): 221-227, Würzburg, ISSN 0171-0079

Zur Verbreitung der schwarzen Subspezies von *Zygaena lonicerae* (SCHEVEN, 1777) und *Zygaena dorycnii* OCHSENHEIMER, 1808

(Lepidoptera, Zygaenidae)

von

GÜNTER BUNTEBARTH & ETERI DIDMANIDZE

eingegangen am 14.V.2007

Summary: Extreme black variations of the species of *Zygaena lonicerae* (SCHEVEN, 1777) and *Zygaena dorycnii* OCHSENHEIMER, 1808 can be found in the Caucasus region. They are described as *Z. l. kindermanni* OBERTHÜR, 1910 and *Z. d. araratica* STAUDINGER, 1871. ALBERTI (1971) reviewed their occurrence as known to him and supported the definition of additional local subspecies of *Z. lonicerae* (SCH.).

A large region where an extreme black subspecies occurs must be added to the list of known localities. It has been collected in the area of Gombori and eastwards to the ridge of the Gombori mountainous area, but not in Kachetia. Whereas the *Z. l. kindermanni* OBTH. occurs in Dagestan, i.e. NE-Caucasus, is the recently found abundance located at the South-eastern slope of the Caucasus. It does not make any sense to introduce a further new subspecies, but the occurrence asks for a revision of the existing subspecies which are summarized by HOFMANN & TREMEWAN (1996).

Zygaena d. araratica STAUDINGER, 1871 was rarely found during the 19th and 20th century. However, it is not so rare in the region from Tbilisi to the East, including the Gombori mountainous area. Finally, it has been found within a circle of about 80 km around Tbilisi at moderate altitudes and different climates.

Zusammenfassung: Extrem verdunkelte Formen von *Zygaena lonicerae* (SCHEVEN, 1777) und *Zygaena dorycnii* OCHSENHEIMER, 1808 kommen in der Kaukasus-Region vor. Sie sind als die *Z. l. kindermanni* OBERTHÜR, 1910 und *Z. d. araratica* STAUDINGER, 1871 beschrieben. ALBERTI faßte 1971 die ihm bekannten Vorkommen zusammen und ordnete Populationen mit unterschiedlichem Schwärzungsgrad verschiedenen Subspezies zu.

Ein großes Gebiet, in dem die extrem schwarze *Z. l. kindermanni* OBTH. vorkommt, muß zu den bekannten Fluggebieten hinzugefügt werden. Sie ist dort weitverbreitet und z.T. sehr häufig im Gombori-Gebirge, aber weiter östlich in Kachetien nicht zu finden. Obwohl die *Z. l. kindermanni* OBTH. in Dagestan (NE-Kaukasus) vorkommt und von dort beschrieben wurde, liegt das hinzugefügte Fluggebiet in den SE-Ausläufern des Kaukasus. Es macht keinen Sinn, eine neue Subspezies zu definieren, sondern die von HOFMANN & TREMEWAN (1996) aufgeführten Subspezies müssen weiter reduziert werden. *Z. d. araratica* STAUDINGER, 1871) wurde im 19. und 20. Jahrhundert selten gefunden. Jedoch ist diese Subspezies nicht so selten wie angenommen. Das Fluggebiet liegt in einer Region um Tbilisi mit einem Radius von etwa 80 km. In allen geographischen Richtungen mit unterschiedlichen Klimaten konnte die *Z. d. araratica* STGR. in mittleren Gebirgshöhen nachgewiesen werden.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Einleitung: Die erste umfangreiche Beschreibung der Zygaenenfauna im Kaukasus ist von ROMANOFF (1884) verfaßt worden. Teile seiner Aufsammlung befinden sich im Georgischen Nationalmuseum in Tbilisi. Weitere Beobachtungen wurden vor etwa 50 Jahren von HOLIK & SHELJUZHKO (1958) hinzugefügt, und seit etwa 40 Jahren wird die Sammlung des Nationalmuseums von E. DIDMANIDZE ergänzt.

Zygaena lonicerae (SCH.) und *Z. dorycnii* OCHS. sind weitverbreitet und häufig in der Kaukasus-Region. Ihre Phänotypen variieren im allgemeinen wenig innerhalb ihrer Populationen. Jedoch gibt es lokale und regionale Gebiete sowohl cis- als auch transkaukasisch, wo extrem verschwärzte Formen vorkommen.

Der unterschiedliche Schwärzungsgrad hat 9 Subspezies von *Z. lonicerae* (SCH.) hervorgebracht, die jedoch nur Schwärzungsunterschiede in einzelnen Fluggebieten beschreiben. Es wurde daher im Katalog von HOFMANN & TREMEWAN (1996) die Zahl der Subspezies auf 4 reduziert. Die Differenzierung erfordert jedoch durch die Hinzunahme weiterer Daten eine erneute Revision.

Die *Z. dorycnii* OCHS. wird in der älteren Literatur mit 6 Subspezies angeführt. Die Revision der Arten von HOFMANN & TREMEWAN (1996) erbrachte eine Reduzierung auf die *Zygaena d. araratica* STGR. neben der Nominatform *Z. dorycnii dorycnii* OCHS. Die anderen Subspezies sind der Nominatform zugeordnet.

BURGEFF (1968) hat ausführlich dargelegt, wie die individuelle Bearbeitung von Material durch einen Autor eine Systematik schafft oder verändert, die auf der jeweils beschränkten persönlichen Erfahrung beruht. Auch die hier bearbeiteten Arten sind unter diesem Aspekt zu sehen.

Zygaena lonicerae (SCH.): Von den nicht verdunkelten Vorkommen der *Z. lonicerae* (SCH.) sind drei Subspezies für Transkaukasien beschrieben: *abbastumana* REISS, 1922, *achalcea* BURGEFF, 1926 und *centricaucasica* HOLIK, 1939, wobei die *achalcea* BGFF. von HOFMANN & TREMEWAN (1996) der *abbastumana* REISS zugeordnet wurde, weil diese Namengebung die ältere ist. Schon HOLIK & SHELJUZHKO (1958) haben aufgrund eigener Sammlungen festgestellt, daß die Beschreibung der *Z. l. abbastumana* REISS nicht zu den Tieren paßt, die bei Abbastumani vorkommen. Sie argumentieren, daß der Name ungültig sei, weil die Namengebung nach Tieren unklarer Herkunft erfolgte und ordnen die dort fliegenden Tiere auch der *Z. l. achalcea* BGFF. zu. Wie HOLIK & SHELJUZHKO (1958) angeben, sind die bei Abbastumani vorkommenden *Z. lonicerae* (SCH.) sehr groß, was mit eigenen Beobachtungen über mehrere Jahre übereinstimmt.

Neben der, der Nominatform sehr ähnlichen Subspezies, gibt es in der kaukasischen Region die extrem verschwärzte *Z. l. kindermanni* OBTH. Abb. 1 zeigt beide Phäne, zu denen es auch kontinuierliche Übergänge geben kann. Die erwachsene Raupe der *Z. l. kindermanni* OBTH. ist in Abb. 2 dargestellt. Sie zeigt keinerlei Anzeichen für die sich daraus entwickelnden schwarzen Imagines. Entlang eines Profils von Abbastumani im Westen und dem Gombori-Gebirge im Osten wurde an 6 Großpopulationen festgestellt, daß die Flügelgröße systematisch abnimmt. Abb. 3 stellt den Verlauf dar. Die kleinsten nicht geschwärzten Tiere kommen bei Tbilisi vor, und die weiter östlich fliegenden, noch kleineren Imagines sind extrem verschwärzt und gehören zur *Z. l. kindermanni* OBTH. Es kann jedoch für diese systematische Änderung im Habitus kein Grund in den derzeitigen Umweltbedingungen erkannt werden. Weder Klima noch Höhenlage korrelieren mit den Beobachtungen am Habitus der Tiere. Lediglich der Abstand zum Großen Kaukasus nimmt systematisch ab, wo in seinen Ausläufern auch die schwarze *Z. l. kindermanni* OBZH. vorkommt. Es könnte für die Größe auch die bevorzugte Futterpflanze von Be-

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

deutung sein. Züchtern von Raupen ist diese Beziehung zwischen Größe und Futterpflanze bekannt. Ein Nachweis im Freiland ist für die *Z. l. kindermanni* OBTH. jedoch bisher nicht versucht worden.

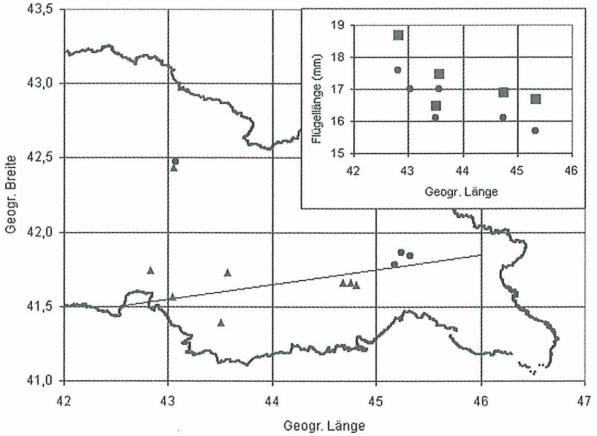


Abb.3: Flügelgröße der *Zygaena lonicerae* (SCH.) entlang eines Profils durch Georgien von Abbastumani bis Gombori; ▲: Nominatform, ●: *Z. l. kindermanni* OBTH.; eingefügtes Diagramm: ■= ♀♀, ●= ♂♂.

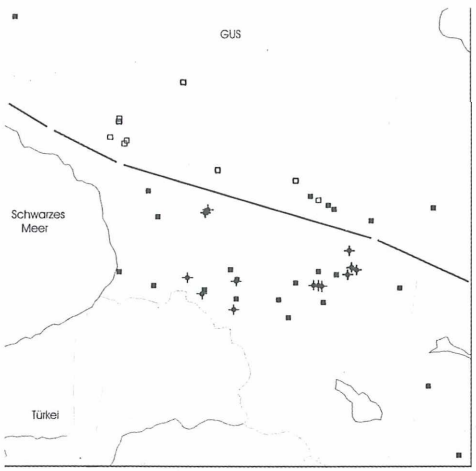


Abb.4: Verbreitung von *Zygaena lonicerae* (SCH.) (grau) und *Zygaena lonicerae kindermanni* OBTH. (schwarz) in der Kaukasus-Region (— Gebirgskamm); Daten nach ALBERTI (1971): ❑, Daten der Sammlung des Georgischen Nationalmuseums: ■, Daten der Sammlung BUNTEBARTH: +.

Abb. 4 zeigt eine Auswahl von Fundorten und zwar diejenigen, die zum einen von ALBERTI (1971) benannt sind, der intensiv die Zygaenen-Fauna in Teilen des Kaukasus untersuchte, und

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at
die zum anderen in der Sammlung des Nationalmuseums in Tbilisi vorhanden sind sowie durch eigene Aufsammlungen belegt sind. Daß *Z. lonicerae* (SCH.) im kaukasischen Raum weitverbreitet und z.T. auch häufig ist, hat schon ALBERTI (1971) beschrieben. Die *Z. l. kindermanni* OBTH. ist jedoch keineswegs, wie ALBERTI (1971) angibt, eine dem Nordkaukasus eigentümliche Entwicklung. Sie kommt vielmehr auch in den Südabhängen des Kaukasus sehr häufig vor. An der Westgrenze des Kaukasus hat bereits ALBERTI (1971) die *Z. l. kindermanni* OBTH. auch südlich des Gebirges festgestellt und angemerkt, daß die Subspezies sich in Abchasien nach Süden hin ausbreitet. Der Schluß ist nicht korrekt, weil die Subspezies auch ca. 200 km weiter östlich in der Landschaft Ratscha zusammen mit normal gefärbten Tieren fliegt. Es konnten die extrem verdunkelten Tiere und auch erwachsene Raupen und Kokons der *Z. l. kindermanni* OBTH. zahlreich in Ratscha gesammelt werden, einer Landschaft zwischen Abchasien und Swanetien. Die Kokons wurden in der Regel an schattigen Stellen und an hohen Gräsern gefunden. Sie sind gelblich, kahnförmig und mit Längsfalten. Die Puppenhüllen sind entweder schwarz oder braun.

Sehr häufig kommt die *Z. l. kindermanni* OBTH. zwischen Tbilisi und dem Dagestan vor, wo im beobachteten Fluggebiet über wenigstens 10 km Ausdehnung nur fast völlig schwarze Phäne im Gebiet von Gombori vorkommen, wo überhaupt keine *Z. lonicerae* (SCH.) mit roten Hinterflügeln, also die sonst in Transkaukasien verbreitete *Z. l. abbastumana* REISS, gesehen wurde. Diese Gebiete mit Ausnahme der Umgebung der Hauptstadt Tbilisi wurden jedoch von ALBERTI nicht bereist. Aus den hohen Gebirgszonen gibt es keine Belege einer Verschwärzung. Die von dort beschriebene *Z. l. centricaucasica* HOLIK kann als Synonym zur *Z. l. abbastumana* REISS angesehen werden. Die Ausbreitung der *Z. l. kindermanni* OBTH. reicht im Nordkaukasus weiter ins Vorland hinein als im Südkaukasus, was darauf hindeutet, daß eher kühlere Areale bevorzugt werden. Die Belegdichte der *Z. lonicerae* (SCH.) im Kleinen Kaukasus ist sehr groß, aber die *Z. l. kindermanni* OBTH. konnte in keiner Höhenlage gefunden werden. Es scheint, daß sie die Täler der Flüsse Kura und Rioni nicht überflogen haben, was vielleicht weniger ein Entfernungs- als ein Klimaproblem sein dürfte. Unterhalb von 1100m Meereshöhe konnte die Verschwärzung bisher nicht beobachtet werden. Ein einzelnes verdunkeltes Tier, das zur *Z. l. kindermanni* OBTH. gezählt werden könnte, wurde nach zahlreichen Jahren der Beobachtung in Kiketi (1300 m) westlich von Tbilisi gefunden, was allerdings kein Nachweis ihrer Verbreitung ist, weil aberative Formen zufällig überall vorkommen können.
In Ratscha wurden Raupen und Kokons aufgesammelt, und die geschlüpften Falter ergaben sowohl normal gefärbte *Z. lonicerae* (SCH.) als auch die *Z. l. kindermanni* OBTH. mit allen Übergängen zwischen beiden Phänen. Die Zuchtergebnisse von Freilandtieren aus dem Gomborigebirge ergaben nur die extrem schwarzen *Z. l. kindermanni* OBTH. Die Eiablage erfolgt in der Gefangenschaft in unregelmäßigen Haufen. Die Eier sind meist intensiv gelb, aus denen nach 7 Tagen die gelblich-braunen Räupchen schlüpfen, die deutlich eine subdorsale braune Doppelfleckenreihe zeigen. Die Raupen nehmen verschiedene Futterpflanzen an, von denen Rotklee (*Trifolium pratense*) und die Kronwicke (*Coronilla varia*) für die Zucht sehr gut geeignet sind. Im Freiland wurden erwachsene Raupen auch an *Onobrychis sativa* gefunden (BUNTEBARTH, 1994). Im letzten Larvalstadium haben die Raupen eine gelbliche oder grau- bis grünlich-gelbe Grundfarbe ohne ausgeprägte Dorsallinie. Die lateralen Doppelfleckenreihen (Abb. 2) erscheinen typisch wie bei der Nominatform. Zwischen den Doppelfleckenreihen ist eine gelbe laterale Fleckenreihe. Über sowie an den Füßen sind ebenfalls schwarze Flecke. Die Behaarung ist lang und hell.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Obwohl die Zuchtbedingungen stark von den in-situ Bedingungen abwichen, ergab auch die F1-Zucht keinerlei Abweichungen. Während die erste Nachzucht nach 2 Jahren beendet war, dauerte die F1-Zucht 3 Jahre. Aus der F1-Zucht schlüpften nach der ersten Diapause 11♂♂ und 8♀♀. Nach der zweiten waren es 4 ♂♂ und 10 ♀♀ und nach der dritten Diapause 1 ♂ und 3 ♀♀.

Zygaena dorycnii (OCHS.): Eine weitere extreme Verschwärzung hat die *Zygaena dorycnii* OCHS. mit der *Z. d. araratica* STGR. hervorgebracht. ALBERTI (1971) hat angenommen, daß diese Modifikation sehr selten ist, weil ihm nur wenige Tiere bekannt waren. Ganz offenbar wurde eine große Region östlich von Tbilisi früher zum Sammeln wenig bereist, wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, denn dort ist *Z. d. araratica* STGR. keineswegs sehr selten, wie auch schon ROMANOFF (1884) angegeben hat. Die verschiedenen Phänotypen von *Z. d. araratica* STGR. mit ihrem Schwärzungsgrad und den roten, gelben und weißen Flecken sind von BUNTEBARTH (1996) ausführlich beschrieben. In Abb. 1 sind die Hauptformen der*Z. d. araratica* STGR. abgebildet. Alle Übergänge zwischen der *Z. dorycnii dorycnii* (SCH.) und der verschiedenen Formen der *Z. d. araratica* STGR. sind möglich, so daß eine Klassifizierung stets subjektiv bleiben muß. Die stärkste beobachtete Verschwärzung eines Imago weist nur noch drei kleine helle Punkte (Flecke 3 bis 5) auf den Vorderflügeln auf. Der 6. Fleck ist auf der Oberseite häufig nur angedeutet, weil er mehr oder weniger intensiv mit schwarzen Schuppen ausgefüllt ist. Er ist jedoch stets auf der Unterseite ausgebildet. Die Raupen der *Z. d. araratica* STGR. (Abb. 2) zeigen keine Farb- oder Zeichnungsunterschiede zu denen der Nominatform auf.

Das Fluggebiet der *Z. d. araratica* STGR. konnte südlich bis nahe der armenischen Grenze und nördlich bis in die Ausläufer des Großen Kaukasus erfaßt werden (Abb. 5). Die westliche Ausbreitungsgrenze bilden die Höhenlagen des Dschawacheti-Gebirges, die offensichtlich nicht überwunden werden können, denn auf dem Dschawacheti-Plateau wurde die Subspezies nicht gefunden. Die östliche Ausbreitung wird durch den Fluß Alawani begrenzt. Die *Z. d. araratica* STGR. wurde bisher nur in den mittleren Gebirgslagen zwischen 800 und 1500 m NN gefunden. Die große Variabilität der *Z. d. araratica* STGR. läßt auf ihre Instabilität schließen. Es könnte sein, daß ein kombinierter Effekt von Umweltfaktoren die Verschwärzung verursacht. Zum einen spricht dafür, daß *Z. d. araratica* STGR. nicht unterhalb 800 m Höhe beobachtet wurde, daß bei 1100 m in einer Population die roten Vorderflügelflecke dominieren und bei 1300 – 1500 m an anderer Stelle die hellen Flecke. Der letztere Fundort ist das Kalte Gomborigebirge, wo die Winter lang und die Sommer nach eigener Erfahrung häufig kühl und feucht sind.

Der Fotoeffekt scheint einen erheblichen integrativen Einfluß auszuüben, was aus Zuchten zu schließen ist, weil aus einem Gelege des Phänotyps *Z. dorycnii* OCHS., allerdings aus einer Population, in der auch die schwarze *Z. d. araratica* STGR. fliegt, sich nach der 1. Diapause nur die Nominatform entwickelte. Nach der 2. Diapause schlüpften nur sehr wenige schwarze Exemplare, und nach der 3. Diapause waren es mehrheitlich schwarze Falter (Abb. 6). Im Durchschnitt betrug der Anteil der *Z. d. araratica* STGR. 18%. Bei 3 Nachzuchten der *Z. d. araratica* STGR. war die Entwicklung der Imagines stets nach 2 statt nach 3 Jahren abgeschlossen, und es schlüpften, im Mittel gleichverteilt, die Nominatform zu ca. 25%. Abb. 6 zeigt die Zuchtergebnisse des Phänotyps *Z. dorycnii* OCHS. auf. In die Statistik gehen insgesamt 48 Tiere der Nominatform und 46 der *Z. d. araratica* STGR. ein. Die Nominatform stammt aus einer Population 30 km westlich von Tbilisi, in der auch die *Z. d. araratica* STGR. vorkommt. Drei Nachzuchten der *Z. d. araratica* STGR. stammen sowohl aus dem selben Gebiet als auch aus der Region 70 km NEE von Tbilisi.

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

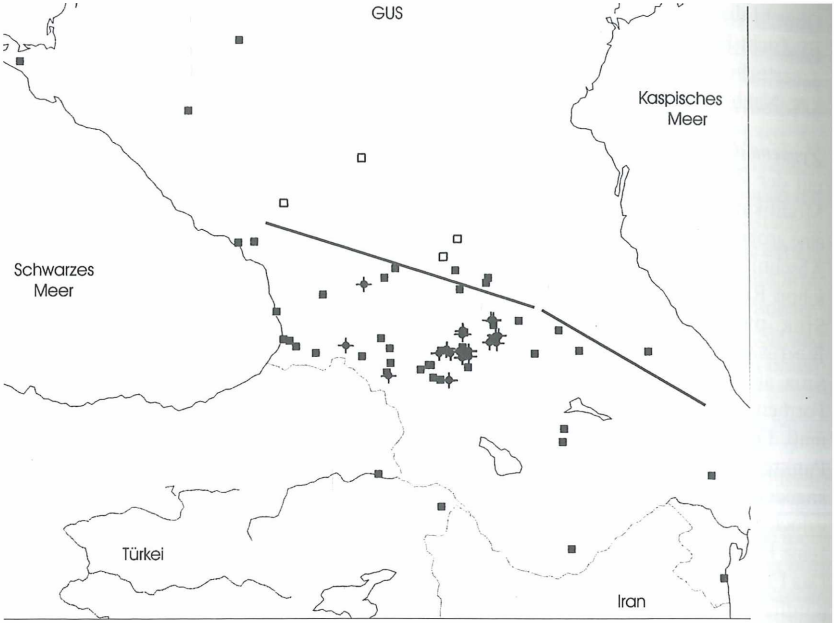


Abb.5: Verbreitung von *Zygaena dorycnii* (OCHS.) (grau) und *Zygaena dorycnii araratica* STGR. (schwarz) in der Kaukasus-Region (— Gebirgskamm); ❑: Daten nach ALBERTI (1971), ■: Daten der Sammlung des Georgischen Nationalmuseums, +: Daten der Sammlung BUNTEBARTH.

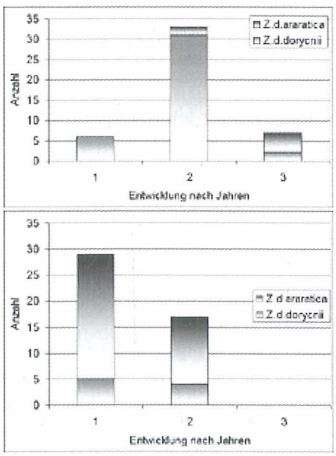


Abb. 6: Zuchtergebnisse der Phänotypen *Zygaena dorycnii dorycnii* OCHS. (oben) und *Zygaena dorycnii araratica* STGR. (unten).

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Literatur

ALBERTI, B. (1971): Zur Kenntnis der Zygaeniden-Fauna des Großen Kaukasus und Transkaukasiens (Lep., Zyg.), Faun. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden **3**: 51-81, Dresden.

BUNTEBARTH, G. (1994): Beobachtungen zur Biologie einiger transkaukasischer Zygaeniden (Lepidoptera, Zygaenidae). Verh. Westd. Entom. Tag **1993**: 193-194, Löbbecke-Museum, Düsseldorf.

BUNTEBARTH, G. (1996): Freiland- und Zuchterfahrungen mit *Zygaena dorycnii* OCHSENHEIMER, 1808 (Lepidoptera, Zygaenidae) Verh. Westd. Entom.Tag **1995**: 53-59, Löbbecke-Museum, Düsseldorf.

BURGEFF, H. & H., FETZ (1968): Strahlenmessungen an Faltern der Gattung Zygaena Fab. (Lep.) zur Erklärung des Litoralmelanismus – Biol. Zbl. **87**: 689-703, Leipzig.

HOFMANN, A. & W. G., TREMEWAN (1996): A Systematic Catalogue of the Zygaeninae (Lepidoptera: Zygaenidae). - Harley Books, Colchester/England.

HOLIK, O. & L., SHELJUZHKO (1958): Über die Zygaenenfauna Osteuropas, Kleinasiens, Irans, Zentralasiens und Sibiriens - Mitt. Münch. Ent. Ges. **48**: 249-269, München.

ROMANOFF, N. M. (1884): Mémoires sur les Lépidoptères **1**: 78-81, St. Pétersbourg.

Anschriften der Verfasser

Prof. Dr. GÜNTER BUNTEBARTH
Ampferweg 10
D-38678 Clausthal-Zellerfeld
e-mail: guenter.buntebarth@tu-clausthal.de

Dr. ETERI DIDMANIDZE
Zoologische Abteilung
Georgisches Nationalmuseum
3, Purtseladze Str.
380007 Tbilisi
Georgien

Farbtafel 12 (Seite 318)

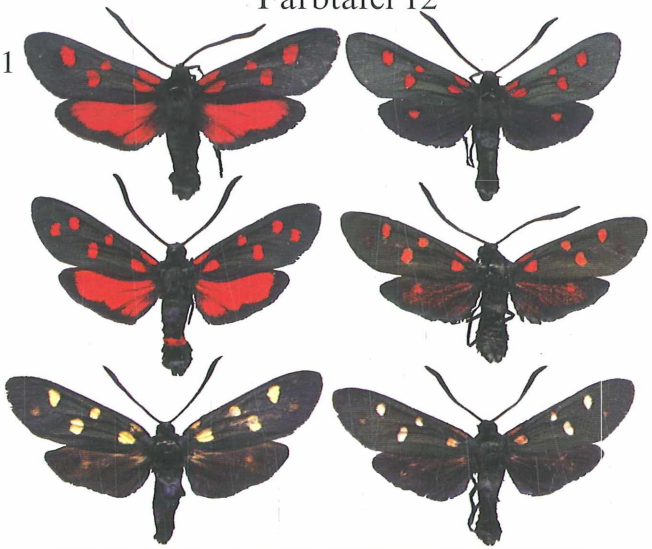
Abb.1: *Zygaena lonicerae* (SCH.) und *Zygaena dorycnii* (OCHS.) - Oben: *Zygaena lonicerae abbastumana* REISS und *Zygaena lonicerae kindermanni* OBTH., Mitte: *Zygaena dorycnii dorycnii* OCHS. und *Zygaena dorycnii araratica* STGR., Unten: *Zygaena dorycnii araratica* f. *flava* und *Zygaena dorycnii araratica* f. *alba.*

Abb.2: Raupe der *Zygaena lonicerae kindermanni* OBTH. (links) und der *Zygaena dorycnii araratica* STGR. (rechts).

©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.zobodat.at

Farbtafel 12

1



2

BUNTEBARTH, G. & E. DIDMANIDZE: Zur Verbreitung der schwarzen Subspezies von Zygaena lonicerae (SCHEVEN, 1777) und Zygaena dorycnii OCHSENHEIMER, 1808 (Lepidoptera, Zygaenidae). - Atalanta **38** (1/2): 221-227.

Abb.1: *Zygaena lonicerae* (SCH.) und *Zygaena dorycnii* (OCHS.) - Oben: *Zygaena lonicerae abbastumana* REISS und *Zygaena lonicerae kindermanni* OBTH., Mitte: *Zygaena dorycnii dorycnii* OCHS. und *Zygaena dorycnii araratica* STGR., Unten: *Zygaena dorycnii araratica* f. *flava* und *Zygaena dorycnii araratica* f. *alba.*

Abb.2: Raupe der *Zygaena lonicerae kindermanni* OBTH. (links) und der *Zygaena dorycnii araratica* STGR. (rechts).